

8437585

Basic Patent (No,Kind,Date): JP 61206662 A2 19860912 <No. of Patents: 010  
>

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applic No	Kind	Date
CA 1259853	A1	19890926	CA 503640	A	19860310
DE 3686827	C0	19921105	EP 86301730	A	19860311
DE 3686827	T2	19930318	EP 86301730	A	19860311
EP 194852	A2	19860917	EP 86301730	A	19860311
EP 194852	A3	19881019	EP 86301730	A	19860311
EP 194852	B1	19920930	EP 86301730	A	19860311
HK 9300161	A	19930305	HK 161	A	19930225
JP 61206662	A2	19860912	JP 8653532	A	19860311 (BASIC)
JP 93057913	B4	19930825	JP 8653532	A	19860311
US 4686539	A	19870811	US 873263	A	19860606

Priority Data (No,Kind,Date):

US 710296 A 19850311  
EP 86301730 A 19860311  
US 710296 A1 19850311

PATENT FAMILY:

CANADA (CA)

Patent (No,Kind,Date): CA 1259853 A1 19890926  
MULTIPULSING METHOD FOR OPERATING AN INK JET APPARATUS FOR PRINTING AT  
HIGH TRANSPORT SPEEDS (English; French)  
Patent Assignee: DATAPRODUCTS CORP  
Author (Inventor): SCHMIDLE LISA M; HOWKINS STUART D  
Priority (No,Kind,Date): US 710296 A 19850311  
Applic (No,Kind,Date): CA 503640 A 19860310  
National Class: \* 101-96.0201  
IPC: \* B41J-003/04  
Language of Document: English

GERMANY (DE)

Patent (No,Kind,Date): DE 3686827 C0 19921105  
ANTRIEBSSYSTEM FUER EIN TINTENSTRAHLGERAET. (German)  
Patent Assignee: DATAPRODUCTS CORP (US)  
Author (Inventor): HOWKINS STUART DAVID (US); SCHMIDLE LISA MAE (US)  
Priority (No,Kind,Date): US 710296 A 19850311  
Applic (No,Kind,Date): EP 86301730 A 19860311  
IPC: \* B41J-002/045  
Derwent WPI Acc No: \* G 86-246970  
Language of Document: German

Patent (No,Kind,Date): DE 3686827 T2 19930318  
ANTRIEBSSYSTEM FUER EIN TINTENSTRAHLGERAET. (German)  
Patent Assignee: DATAPRODUCTS CORP (US)  
Author (Inventor): HOWKINS STUART DAVID (US); SCHMIDLE LISA MAE (US)  
Priority (No,Kind,Date): US 710296 A 19850311  
Applic (No,Kind,Date): EP 86301730 A 19860311  
IPC: \* B41J-002/045  
Derwent WPI Acc No: \* G 86-246970  
Language of Document: German

GERMANY (DE)

Legal Status (No,Type,Date,Code,Text):

DE 3686827	P	19921105	DE REF	CORRESPONDS TO (ENTSPRICHT)
		EP 194852 P	19921105	
DE 3686827	P	19930318	DE 8373	TRANSLATION OF PATENT DOCUMENT OF EUROPEAN PATENT RECEIVED (UEBERSETZUNG DER PATENTSCHRIFT DES EUROP ISCHEN PATENTES EINGEGANGEN)
DE 3686827	P	19931028	DE 8364	NO OPPOSITION DURING TERM OF OPPOSITION (EINSPRUCHSFRIST ABGELAUFEN OHNE

## EUROPEAN PATENT OFFICE (EP)

Patent (No,Kind,Date): EP 194852 A2 19860917  
 OPERATING AN INK JET APPARATUS (English)  
 Patent Assignee: EXXON PRINTING SYSTEMS INC (US)  
 Author (Inventor): HOWKINS STUART DAVID; SCHMIDLE LISA MAE  
 Priority (No,Kind,Date): US 710296 A 19850311  
 Applic (No,Kind,Date): EP 86301730 A 19860311  
 Designated States: (National) BE; CH; DE; FR; GB; IT; LI; LU; NL  
 IPC: \* B41J-003/04  
 Derwent WPI Acc No: \* G 86-246970  
 Language of Document: English

Patent (No,Kind,Date): EP 194852 A3 19881019  
 OPERATING AN INK JET APPARATUS (English; French; German)  
 Patent Assignee: DATAPRODUCTS CORP (US)  
 Author (Inventor): HOWKINS STUART DAVID; SCHMIDLE LISA MAE  
 Priority (No,Kind,Date): US 710296 A 19850311  
 Applic (No,Kind,Date): EP 86301730 A 19860311  
 Designated States: (National) BE; CH; DE; FR; GB; IT; LI; LU; NL  
 IPC: \* B41J-003/04  
 Derwent WPI Acc No: \* G 86-246970  
 Language of Document: English

Patent (No,Kind,Date): EP 194852 B1 19920930  
 OPERATING AN INK JET APPARATUS (English; French; German)  
 Patent Assignee: DATAPRODUCTS CORP (US)  
 Author (Inventor): HOWKINS STUART DAVID (US); SCHMIDLE LISA MAE (US)  
 Priority (No,Kind,Date): US 710296 A 19850311  
 Applic (No,Kind,Date): EP 86301730 A 19860311  
 Designated States: (National) BE; CH; DE; FR; GB; IT; LI; LU; NL  
 IPC: \* B41J-002/045  
 Derwent WPI Acc No: \* G 86-246970  
 Language of Document: English

## EUROPEAN PATENT OFFICE (EP)

Legal Status (No,Type,Date,Code,Text):

EP 194852	P	19850311	EP AA	PRIORITY (PATENT APPLICATION) (PRIORITAET (PATENTANMELDUNG))
				US 710296 A 19850311
EP 194852	P	19860311	EP AE	EP-APPLICATION (EUROPAEISCHE ANMELDUNG)
				EP 86301730 A 19860311
EP 194852	P	19860917	EP AK	DESIGNATED CONTRACTING STATES IN AN APPLICATION WITHOUT SEARCH REPORT (IN EINER ANMELDUNG OHNE RECHERCHENBERICHT BENANNTE VERTRAGSSTAATEN)
				BE CH DE FR GB IT LI LU NL
EP 194852	P	19860917	EP A2	PUBLICATION OF APPLICATION WITHOUT SEARCH REPORT (VEROEFFENTLICHUNG DER ANMELDUNG OHNE RECHERCHENBERICHT)
EP 194852	P	19880824	EP RAP1	APPLICANT (CORRECTION) (ANMELDER (KORR.))
				DATAPRODUCTS CORPORATION
EP 194852	P	19881019	EP AK	DESIGNATED CONTRACTING STATES IN A SEARCH REPORT (IN EINEM RECHERCHENBERICHT BENANNTE VERTRAGSSTAATEN)
				BE CH DE FR GB IT LI LU NL
EP 194852	P	19881019	EP A3	SEPARATE PUBLICATION OF THE SEARCH REPORT (ART. 93) (GESONDERTE VEROEFFENTLICHUNG DES RECHERCHENBERICHTS (ART. 93))
EP 194852	P	19890412	EP 17P	REQUEST FOR EXAMINATION FILED (PRUEFUNGSANTRAG GESTELLT)
				890215

EP 194852	P	00801	EP 17Q	FIRST EXAMINATION REPORT (ERSTER PRUEFUNGSBESCHEID) 900618
EP 194852	P	19920930	EP AK	DESIGNATED CONTRACTING STATES MENTIONED IN A PATENT SPECIFICATION (IN EINER PATENTSCHRIFT ANGEFUEHRTE BENANNT VERTRAGSSTAATEN) BE CH DE FR GB IT LI LU NL
EP 194852	P	19920930	EP B1	PATENT SPECIFICATION (PATENTSCHRIFT)
EP 194852	P	19921105	EP REF	CORRESPONDS TO: (ENTSPRICHT) DE 3686827 P 19921105
EP 194852	P	19930115	CH PL/REG	PATENT CEASED (LOESCHUNG/RADIATION/RADIAZION)
EP 194852	P	19930219	EP EN	FR: TRANSLATION NOT FILED (FR: TRADUCTION N'A PAS ETE REMISE)
EP 194852	P	19930316	EP NLV1	NL: LAPSED OR ANNULED DUE TO FAILURE TO FULFILL THE REQUIREMENTS OF ART. 29P AND 29M OF THE PATENTS ACT; NO LEGAL EFFECT FROM THE DATE OF (NL: WIRKUNG IN NL NICHT EINGETRETEN (ART. 29P UND 29M NL PATG.))
EP 194852	P	19930331	EP 25	LAPSED AS TO RULE 92 1 P (ERLOSCHEN GEM. REGEL 92 1 P) CH 920930
EP 194852	P	19930331	EP 25	LAPSED AS TO RULE 92 1 P (ERLOSCHEN GEM. REGEL 92 1 P) CH 920930
EP 194852	P	19930512	EP 25	LAPSED AS TO RULE 92 1 P (ERLOSCHEN GEM. REGEL 92 1 P) BE 920930
EP 194852	P	19930512	EP 25	LAPSED AS TO RULE 92 1 P (ERLOSCHEN GEM. REGEL 92 1 P) BE 920930
EP 194852	P	19930512	EP 25	LAPSED AS TO RULE 92 1 P (ERLOSCHEN GEM. REGEL 92 1 P) BE 920930
EP 194852	P	19930526	EP 25	LAPSED AS TO RULE 92 1 P (ERLOSCHEN GEM. REGEL 92 1 P) BE 920930
EP 194852	P	19930526	EP 25	LAPSED AS TO RULE 92 1 P (ERLOSCHEN GEM. REGEL 92 1 P) BE 920930
EP 194852	P	19930526	EP 25	LAPSED AS TO RULE 92 1 P (ERLOSCHEN GEM. REGEL 92 1 P) BE 920930
EP 194852	P	19930526	EP 25	LAPSED AS TO RULE 92 1 P (ERLOSCHEN GEM. REGEL 92 1 P) BE 920930
EP 194852	P	19930818	EP 25	LAPSED AS TO RULE 92 1 P (ERLOSCHEN GEM. REGEL 92 1 P) BE 920930
EP 194852	P	19930818	EP 25	LAPSED AS TO RULE 92 1 P (ERLOSCHEN GEM. REGEL 92 1 P) BE 920930
EP 194852	P	19930818	EP 25	LAPSED AS TO RULE 92 1 P (ERLOSCHEN GEM. REGEL 92 1 P) BE 920930
EP 194852	P	19930818	EP 25	LAPSED AS TO RULE 92 1 P (ERLOSCHEN GEM. REGEL 92 1 P) BE 920930
EP 194852	P	19930818	EP 25	LAPSED AS TO RULE 92 1 P (ERLOSCHEN GEM. REGEL 92 1 P) BE 920930
EP 194852	P	19930922	EP 26N	NO OPPOSITION FILED (KEIN EINSPRUCH EINGELEGT)

EP 194852	P	1020 EP 25	LAPSED AS TO RULE 92 1 P
		(ERLOSCHEN GEM. REGEL 92 1 P)	
		BE 920930	
EP 194852	P	19991020 EP 25	LAPSED AS TO RULE 92 1 P
		(ERLOSCHEN GEM. REGEL 92 1 P)	
		BE 920930	
EP 194852	P	19991020 EP 25	LAPSED AS TO RULE 92 1 P (
		ERLOSCHEN GEM. REGEL 92 1 P)	
		BE 920930	
EP 194852	P	19991020 EP 25	LAPSED AS TO RULE 92 1 P
		(ERLOSCHEN GEM. REGEL 92 1 P)	
		BE 920930	
EP 194852	P	19991020 EP 25	LAPSED AS TO RULE 92 1 P
		(ERLOSCHEN GEM. REGEL 92 1 P)	
		BE 920930	
EP 194852	P	19991229 EP 25	LAPSED AS TO RULE 92 1 P
		(ERLOSCHEN GEM. REGEL 92 1 P)	
		BE 19920930	
EP 194852	P	19991229 EP 25	LAPSED AS TO RULE 92 1 P
		(ERLOSCHEN GEM. REGEL 92 1 P)	
		CH 19920930	
EP 194852	P	19991229 EP 25	LAPSED AS TO RULE 92 1 P
		(ERLOSCHEN GEM. REGEL 92 1 P)	
		FR 19930219	
EP 194852	P	19991229 EP 25	LAPSED AS TO RULE 92 1 P
		(ERLOSCHEN GEM. REGEL 92 1 P)	
		IT 19920930	
EP 194852	P	19991229 EP 25	LAPSED AS TO RULE 92 1 P
		(ERLOSCHEN GEM. REGEL 92 1 P)	
		LI 19920930	
EP 194852	P	19991229 EP 25	LAPSED AS TO RULE 92 1 P
		(ERLOSCHEN GEM. REGEL 92 1 P)	
		LU 19930331	
EP 194852	P	19991229 EP 25	LAPSED AS TO RULE 92 1 P
		(ERLOSCHEN GEM. REGEL 92 1 P)	
		NL 19920930	

#### HONG KONG (HK)

Patent (No,Kind,Date): HK 9300161 A 19930305  
 OPERATING AN INK JET APPARATUS (English)  
 Patent Assignee: DATAPRODUCTS CORP (US)  
 Author (Inventor): HOWKINS STUART DAVID (US); SCHMIDLE LISA MAE (US)  
 Priority (No,Kind,Date): US 710296 A 19850311; EP 86301730 A 19860311  
 Applic (No,Kind,Date): HK 161 A 19930225  
 IPC: \* B41J-002/045  
 Derwent WPI Acc No: \* G 86-246970  
 Language of Document: English

#### JAPAN (JP)

Patent (No,Kind,Date): JP 61206662 A2 19860912  
 METHOD OF DRIVING INK JET HEAD (English)  
 Patent Assignee: EXXON PURINTEINGU SYST INC  
 Author (Inventor): RISA EMU SHIYUMIDORU; SUCHIYUAATO DEE HAUKINZU  
 Priority (No,Kind,Date): US 710296 A 19850311  
 Applic (No,Kind,Date): JP 8653532 A 19860311  
 IPC: \* B41J-003/04; B41J-003/04  
 Language of Document: Japanese  
 Patent (No,Kind,Date): JP 93057913 B4 19930825  
 Patent Assignee: DATA PRODUCTS CORP  
 Author (Inventor): RISA EMU SHUMIDORU; SUCHUAATO DEE HAUKINZU  
 Priority (No,Kind,Date): US 710296 A 19850311  
 Applic (No,Kind,Date): JP 8653532 A 19860311  
 IPC: \* B41J-002/045; B41J-002/055

Language of Document: Japanese

UNITED STATES OF AMERICA (US)

Patent (No,Kind,Date): US 4686539 A 19870811

MULTIPULSING METHOD FOR OPERATING AN INK JET APPARATUS FOR PRINTING AT  
HIGH TRANSPORT SPEEDS (English)

Patent Assignee: SCHMIDLE LISA M (US); HOWKINS STUART D (US)

Author (Inventor): SCHMIDLE LISA M (US); HOWKINS STUART D (US)

Priority (No,Kind,Date): US 710296 A1 19850311

Applic (No,Kind,Date): US 873263 A 19860606

Addnl Info: Abandoned

National Class: \* 346001100; 346140000R

IPC: \* G01D-015/18

Language of Document: English

UNITED STATES OF AMERICA (US)

Legal Status (No,Type,Date,Code,Text):

US 4686539 P 19850311 US AA PRIORITY

US 710296 A1 19850311

US 4686539 P 19860606 US AE APPL. DATA (PATENT)

US 873263 A 19860606

US 4686539 P 19860707 US AS02 ASSIGNMENT OF ASSIGNOR'S  
INTEREST

EXXON ENTERPRISES, A DIVISION OF EXXON

CORPORATION ; SCHMIDLE, LISA M. : 19850301;

HOWKINS, STUART D. : 19850301

US 4686539 P 19870811 US A PATENT

DIALOG(R)File 347:JAPIO  
(c) 2001 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

01992562

METHOD OF DRIVING INK JET HEAD

PUB. NO.: 61 -206662 [JP 61206662 A]  
PUBLISHED: September 12, 1986 (19860912)  
INVENTOR(s): RISA EMU SHIYUMIDORU  
SUCHIYUAAATO DEE HAUKINZU  
APPLICANT(s): EXXON PURINTEINGU SYST INC [000000] (A Non-Japanese Company  
or Corporation), US (United States of America)  
APPL. NO.: 61-053532 [JP 8653532]  
FILED: March 11, 1986 (19860311)  
PRIORITY: 6-710,296 [US 710296-1985], US (United States of America),  
March 11, 1985 (19850311)  
INTL CLASS: [4] B41J-003/04; B41J-003/04  
JAPIO CLASS: 29.4 (PRECISION INSTRUMENTS -- Business Machines); 45.3  
(INFORMATION PROCESSING -- Input Output Units)  
JAPIO KEYWORD:R105 (INFORMATION PROCESSING -- Ink Jet Printers)

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-206662

⑬ Int.Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)9月12日

B 41 J 3/04

1 0 3

7513-2C

1 0 4

7513-2C

審査請求 未請求 発明の数 1 (全10頁)

⑮ 発明の名称 インクジェットヘッド駆動方法

⑯ 特 願 昭61-53532

⑰ 出 願 昭61(1986)3月11日

優先権主張 ⑱ 1985年3月11日 ⑲ 米国(US) ⑳ 710296

㉑ 発 明 者 リサ エム. シュミド アメリカ合衆国, コネチカット 06488, サウスベリ, ヒルサイド ロード 39

㉒ 発 明 者 スチュアート デー, アメリカ合衆国, コネチカット 06877, リτζフィールド, フェラー レイン 29  
ハウキンズ

㉓ 出 願 人 エクソン プリンティング システムズ, イ アメリカ合衆国, コネチカット, ブルックフィールド, フェデラル ロード 1112  
ンコーポレイテッド

㉔ 代 理 人 弁理士 青 木 朗 外4名

明 細 書

1. 発明の名称

インクジェットヘッド駆動方法

2. 特許請求の範囲

1. 独立しかつ連続する第1、第2及び第3の電気パルスを含む合成波形を持ったインクジェットヘッドを駆動する方法であって、より高い速度の第1、第2及び第3のインク小滴をそれぞれ連続して噴射して前記各小滴を所定の速度Vの最終インク小滴とするよう合体して一斉射出し、それにより小滴の速度が毎秒4.0メートル以上の速度で、またインクジェットヘッド移送速度が前記最終小滴により印刷される印刷媒体に対して毎秒50インチ(1.27メートル)を超える速度に上昇させて、印刷できるようにした方法において、

(1) 前記第1、第2及び第3のインクの各小滴の前記インクジェットヘッドからのそれぞれの噴射を確保するため前記第1、第2及び第3の電気パルスが相互に関連して適切な波形、パルス幅、振幅及びその間の遅れ時間を有するよう構成し、

(2) 前記第1のパルスが前記第2のパルスのパルス幅と振幅よりもそれぞれ小さいパルス幅と振幅とを有するよう構成する、

上記各段階を含むことを特徴とするインクジェットヘッドの駆動方法。

2. 特許請求の範囲第1項記載の方法において、

(3) 前記最終のインク小滴の尾の長さを最小に減少させて前記尾により生じる印刷品質への有害な影響を実質的に減少させるため、前記第1から第3の電気パルスの間の関連振幅及びパルス幅と、前記第1及び第2の電気パルス間と前記第2及び第3の電気パルス間の各遅れ時間とを、調整する段階を含む方法。

3. 前記特許請求の範囲第1項記載の方法において、

(3) 前記最終インク小滴の尾を小さな付随部のばらばらの流れに解体して印刷の品質を高めるため、前記第1から第3の電気パルスの間の関連振幅及びパルス幅と、前記第1及び第2の電気パルス間と前記第2及び第3の電気パルス間の各遅

(1)

(2)

れ時間とを、調整する段階を含む方法。

4. 前記特許請求の範囲第1項記載の方法において、

(3) 前記最終インク小滴の尾の長さを短縮し、またこの短縮された尾を小さな付随部のばらばらの流れに解体して、印刷の品質を高めるため、前記第1から第3の電気パルスとの関連振幅、パルス幅及び遅れ時間を調整する段階を含む方法。

5. 前記特許請求の範囲各項中の1項に記載の方法において、前記第1、第2及び第3の電気パルスを、それぞれが指数型の先導縁と段階状の後続縁とを有するような形状にする段階を含む方法。

6. 特許請求の範囲第1項記載の方法において、前記インクジェットヘッドを駆動する連続サイクルにわたってグレースケール（灰色色調）印刷を動的に得るため、

(3) 所要の量のインクを有する最終インク小滴を得るよう、前記第1、第2及び第3の電気パルスのうちの1つ、2つ又は3つ全てからなる1つの波形を、与えられたサイクルにわたって選択

(3)

大きくする。このことは次の式で表わされる

$$\Delta X = \frac{U d}{V^2} \Delta V \quad (1)$$

ここに、 $\Delta X$ は滴下位置の誤差を表わし $d$ はプリントヘッドと印刷媒体との間隔を表わす。また、ある印刷方法では、当該プリントヘッド間隔をある一定の大きさに保つ必要があるために、前記滴下位置の誤差を大きくしている。(1)式は、噴射速度 $V$ を増すと、 $\Delta X$ の量が減ずることを示している。また、この式から、噴射速度 $V$ を増すことは、噴射のねらいの誤りからくる滴下位置の誤差を減ずることがわかる。したがって、一般的に言って、インクジェットプリンターがバーコード或いはドラフトモードプリンターに適用される場合には、インク滴を比較的に速い速度で噴射をする必要がある。この噴射速度は、要求される印刷品質、即ち、許容される最大滴下位置誤差によって決められる。典型的な例をあげると、印刷媒体に対して、毎秒100インチ(254ミリメートル)を超え1000インチ(2540ミリメートル)までの間に渡

(5)

して用い、

(4) 前記所定の速度 $V$ を持つ最終インク小滴を得るため、前記選択された波形を、関連振幅、パルス幅及びその間の遅れ時間をそれぞれ有するよう、構成する

上記各段階を含む方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、インク噴射装置、特に印刷機用のインク噴射装置を比較的に高速な移動速度のもとで比較的高速な滴下速度で駆動させるための方法に関する。

(従来の技術)

一般に、バーコードプリンターとドラフトインクモードプリンターはプリントヘッドを高速な移動速度で駆動しなければならない。プリントヘッドの移動速度「 $U$ 」は、インクの滴下速度を $V$ とすると、チャンネルからチャンネルへの滴下速度の変化「 $\Delta V$ 」が原因となって滴下位置の誤差を

(4)

生ずる典型的なプリントヘッド移動速度に対して適応する噴射速度は、毎秒4.0メートルを超え、毎秒20mよりも多いものとなる。

(発明が解決しようとする問題点)

本出願の発明者が認識している主要な問題点は次のようなものである。すなわち、例えばバーコードの印刷に必要な性能を出すための高速の小滴が噴射されたとき、その小滴は主な小滴のあとに比較的に長い尾が残る傾向があることである。その尾は印刷の性能を害することになる。その尾は印刷媒体上で分散し、不必要なまがいの点が生じかねた印刷となる原因になる傾向がある。そしてまた、その尾は印刷媒体の上に、それぞれ印刷された点にゆがみを生ずる原因ともなる。したがって、必要な印刷の品質を確保するためにはバーコード或はドラフトモードプリンターにインクジェットヘッドを用いる場合には、印刷の品質に影響のないようにあとに残るインクの小滴の尾の長さを減ずるような方法でインクジェットヘッドが駆動

(6)



されることが必要である。また、この印刷操作を厳しくコントロールするためには、最終的なインクの小滴、すなわち印刷媒体の上に印刷するために使われた小滴は、すべて予め決められたほぼ同じ滴下速度を持つように保つことが大切である。

従来、インクジェットプリンターの作用の各種態様に対応してコントロールするために、波形造成テクニックが以下述べるように非常に詳細に論ぜられた。例えばミズノ等のU.S.特許No.4,491,851に於ては、最初のパルスがインクの小滴の噴射を加速するために与えられ、続いて、第2番目のパルスを与えて小滴の尾をノズルから押し出し、これによって尾の長さを概ね短くし、従属した小滴が形成されるのを防止した。ミズノ等の従来技術は後になって論議されなければならないが、本発明者によって認識されている問題点を解決するためのインクジェットプリントヘッドを操作させる方法については言及していない。

以下余白

(7)

ドプリントに適用する前述の修正した形式のインクジェット装置の作動の改善方法を開発する中で見出したものである。ここで述べているインクジェット装置は、本発明の方法の説明のために提示したけれども、これに限定されなければならないことはない。したがって、この装置についてはその基本的な機構的特徴と作用に関してのみ以下の文章で論議され、また前に述べた出願に対する比較対照がなされている第1図～第3図に用いられている参照の名称は、同時係属の出願に用いられているものとは同様である。そのことによって、その出願や、それから出される特許との参照を容易にしている。

第1図～第3図に示すように、ここで説明しているインクジェット装置には、オリフィス202を有するチャンバー200があり、各ジェットは一系列に配列され、それぞれのジェットは、トランスデューサー（エネルギー変換器）にエネルギーが与えられた状態に応じて、インクの小滴を噴射する。（第3図参照）トランスデューサー204は（第2

(9)

〔問題点を解決するための手段〕

従来の技術におけるこれらの問題点を解決するために、本発明者は、単独のそして、それに続いて第1、第2、第3の電気的パルスを含んだ合成した波形を持ったインクジェットプリントヘッドを操作する方法を開発した。それによって、相対的な振巾、パルスの幅、パルス間の遅れ時間、などが、予め決められ、プリントヘッドが、より高い速度の第1、第2、第3のインク小滴を連続して噴射し、これらの小滴が飛行中に合体した最終的なインクの小滴に対して、印刷媒体に印刷できるように予め決められた速度Vが与えられている。また、このとき合成された波形は、最終的なインクの小滴の尾の長さを最小限にし、或は、尾をランダムに崩壊するように調整されている。したがってこれによりプリント操作に対する厳しいコントロールと、必要な印刷の品質が保証されている。

〔実施例〕

本発明は、バーコード及びドラフティングモー

(8)

図に示す矢印の方向に沿って）その長手軸方向に伸縮し、トランスデューサー204の動きは連結部206によってチャンバー200に連結される。その連結部206には、足部207と足部207に並置された粘弾性のある物体208と、第1図と第2図に示す位置に取付けられたダイヤフラム210とが含まれている。ここに示したジェット装置を変更した形式に、粘弾性のある材料208とダイヤフラム210を省略し、トランスデューサー204の動きは足部207から直接インクに伝えられるものがある。この変更した形式では足部207とガイドホール（案内孔）224との間の隙間は、インクがトランスデューサーの領域に漏れ戻ることを防ぐために、粘弾性のある材料でシールされている。しかしながらこの変更は、本願の発明には関係なく、ここに述べる方法は、変更の有無にかかわらず、いづれにも有効に働く。

インクは制限された開口部により構成された入口214を通り、特に加圧していない状態のリザーバー（貯蔵槽）212からチャンバー200に流入する。

(10)

入口214は制限板216の中に開口部を設けている。

(第3図参照)第2図に示す通り、リザーバー212はチャンバプレート220の中に形成され、チーバーのついた縁222によって、入口214につながっている。第3図に示す通り、リザーバー212には、注入チューブ223と吐出チューブ225があり、インクが供給される。リザーバー212はダイヤフラム210の作用に従っており、そのダイヤフラム210は制限プレート216の中にある大きな開口部227を通してインクと連通しており、その制限プレート216はプレート226の中のリリーフ部と並置されている。それぞれのトランスデューサー204の一端はプレート226の中にある穴224と足部207とによって導かれている。図に示すように、足部207は穴224の中に摺動自在に保持されている。トランスデューサー204の他の一端は、スロット(溝)232に付けられたしなやかな又は弾性的な材料230によってブロック228の中に可撓性に取り付けられて、前記トランスデューサー204の他端を支持している。トランスデ

ューサー204と電気的接触はプリント回路234により電気的に行なわれている。その回路はトランスデューサー204の電極260に対して、はんだ236のような適当な部材によって電気的に連結している。プリント回路234の中に導電のパターンが配置されている。

プレート226(第1図と第3図参照)にはスロット基部237の部分に穴224があり、その穴224で前述の通りトランスデューサー204の足部207を受けている。プレート226はまたヒーターサンドウィッチ(ヒーター保持器)240を収容する容器239もその中に含んでいる。このヒーターサンドウィッチ240は、コイル244を有するヒーターエレメント242と、ホールドダウンプレート(押え板)246と、前記プレート246と連結しているスプリング248と、前記ヒーター240の真下に接して取付けられているサポートプレート(支持板)250とより成っている。スロット(細長い穴)253にはサーミスター(半導体感温素子)252が入れられており、ヒーターエレメント242の温度調整に用い

(11)

られている。ヒーターサンドウィッチ240全体はプレート226の容器239の中にカバープレート254で保持されている。

第3図に示す通り、インクジェット装置についてのこれまで述べた各種の構成要素は、穴257を通過して上方に延びているねじ256と、穴259を通過して下方に延びているねじ258によって相互に保持されている。また、ねじ258はプレート228の上にプリント回路板234を保持している。第1図に於ける破線は、プリント回路ボード234の上のプリント回路238に図示のコネクション(結線)263が連結していることを示している。コネクション263はインクジェット装置の作用をコントロールするために、コントローラ(管制器)261をインクジェット装置に連結している。

インクジェット装置の一般式な動作としては、一つ又は複数の選ばれたトランスデューサー204の熱電極(ホットエレクトロード)260に対してプリント回路238を経由して適切な時期に電圧をかけるように、コントローラ261がプログラムさ

(13)

(12)

れている。加えられた電圧は、選ばれたトランスデューサー204の延長軸に対して横方向に電界を発生し、それによりトランスデューサー204は延長軸に沿って収縮をひき起す。特定のトランスデューサー204が加圧されることにより収縮したときには、ダイヤフラム210の中でトランスデューサー204の足部207の下に位置している部分は、トランスデューサー204の収縮した方向に動き、したがって、それに対応しているチャンバ200の容積を実際に拡大する結果となる。そのようにして、特定のチャンバ200の容積が拡大すると、最初にチャンバ内に負圧が発生しそのために、その中にあるインクが対応したオリフィス202の中から抜け出る傾向を起し、これと同時にこれに対応した制限開口部すなわち入口204を通過してリザーバー212からチャンバ200の中にインクを導入する。この再充填期間中のチャンバ200に入るインクの量は、噴射期間中に制限開口部214を通過してリザーバー212に戻される量よりも多い。再充填と噴射との間の時間は、ジェットの作動中

(14)

は変化せず「噴射の前に補充」というサイクルを形成している。その後間もなく電圧を変化させ、選ばれた特定の1ヶ又は複数のトランスデューサ-204からの信号を送るようにコントローラ-261がプログラムされている。これによって、1ヶ又は複数のトランスデューサ-204がその長手軸方向に沿って非常に早く伸長し、また、対応している1ヶ又は複数のチャンバ-200の容積の急激な収縮又は減少も利用されてトランスデューサ-204は粘弾性のある材料208と足部207を介してそれらの下にあるダイヤフラム210をその台の方向に押し下げる。これに代って、この対応しているチャンバ-200の容積の急激な減少は、圧力パルス又は正圧の妨害をチャンバ-200の中に生じ、それによってインクの小滴が対応しているオリフィスから噴射できるようになっている。選ばれたトランスデューサ-204が加圧された場合には、トランスデューサ-204はその長さを渡り縮まると共に、その厚さは増加することに注意すべきである。このトランスデューサの厚さの増

(15)

利用して、インクの小滴を連続的に噴射することについては述べていない。既に述べたように、カイザーが彼の合成波形の中に複数のパルスを用いているのは、望ましくない振動をなくするためである。

「インクジェット装置の作動方法」と題しての他の方法が本願と同時係属しているヨーロッパ出願連続番号83307852.0 1983年12月22日出願にあり、これは本発明と同じ譲受人に譲渡された。第5図にこの同時係属の出願に開示された方法の実施例の中に用いられた代表的な波形が示されている。第1図～第3図に示すインクジェット装置はパルス300の終端に反応してインクの小滴を噴射する。第2番目に表はれたパルス302はインクの小滴が対応したインクジェットプリントヘッドのオリフィスから早く切り離されたか、さもなければ、パルス302の不在中にそのことが起こったことを示している。

このような方法で特定の欠陥のある機能を制御すれば、ジェットプリントの安定した動作を得る

(17)

加はこれまで述べたインクジェット装置には何の結果ももたらさないけれども、トランスデューサ-204の長さの変化はそこに配列された個々のインクジェットの作動をコントロールしている。また、現在の科学技術をもってすればトランスデューサ-204をその長手軸方向に沿って収縮するように加圧することにより、トランスデューサ-204の老化の促進を避けることができ、また極端な場合としては、消極作用も避けることができる。

カイザー(Kyzer)U.S. 特許No.4,393,384に於て、カイザーはインクジェットプリントヘッドを作動するときに起る望ましくない振動を弱めるために、第4図に示す合成波形を用いることを述べている。図に示す通り、カイザーの合成波形は三つの有効なパルス状の波形を含んでいる。しかし、これらの波形はお互に独立していないで、アナログ的性情を持った合成波形を作るようにして組み合わせられている。また、カイザーはインクの小滴を連続的に噴射するためにインクジェットプリントヘッドを作動させるための合成波形に多数のパルスを

(16)

ことができる。さもなければ、これらの欠陥により、プリントヘッドの作動が特に、振動数が高く、噴射又はインクの滴下速度の違い場合に、限定されることになる改善されたジェット噴射は、高い噴射速度毎秒30メートルからもたされる。これによって、高振動数のインクジェット印刷に対しての改善されたインクの滴下の位置ぎめが得られた。「インクジェット装置の作動方法」と題して1983年12月22日出願で本願と同時係属をしている(また、本発明と同一の譲受人に譲渡されている)リッカーのヨーロッパ特許出願連続番号、83307850.4の中に、多重パルス方式が説明されている。第6図はリッカーの出願で用いられていた代表的な合成波形である。個々のパルス304,306,及び308は第1図～第3図までに示すインクジェット装置が作動して、それぞれ三つの連続したインクの小滴を噴射により形成されたものである。インクの小滴は、飛行中に又は印刷媒体に当たった際に合体するようにそれぞれがお互に高低さまざまな速度でまたはそれらの合成された速度で噴射

(18)

される。リッカーの出願では、印刷媒体にインクの小滴が当たる前に、合体したインクの小滴の尾の長さをコントロールすることは述べていない。また、リッカーはこの問題に言及すらしていないし、また、プリント作業のよりよいコントロールのためには最終の合体したインクの小滴を常に同一のあらかじめ定められた速度に確保することが望ましいということについても述べていない。

第7図は、「ドットの大きさをコントロールするための、インクジェット装置の選択的多種サイクル同調作用の方法」と題して、1985年4月16日付英国出願連続番号8509702で本願と同時係属の出願(本発明と同一の譲受人に譲渡されている)の中で述べられている合成波形を示す。この出願の特許権者ウィリアム・ジェー・デボンテ(William J. DeBonte)とステフェン・ジェー・リッカー(Stephen J. Licker)は第1図～第3図のインクジェット装置の作用についてインクジェット装置の主要な共振振動数と周期数が同一のバルス310の列の適用を例として述べている。列を構成してい

るそれぞれのバルス310によって、概ね予想できるインクの小滴の噴射量をきめている。連続したバルス310のきめられた数はインクジェット装置のそれぞれのプリントサイクルに適用され、それによって、プリントされたドット(点)があまり目だつようになることがないように、同数のインクの小滴が噴射される。デボンテとリッカーは、印刷に用いるインクの小滴の尾の長さをコントロールすることについては述べていないし、言及すらしていない。また小滴が空中で運ばれている間に「最終小滴」に合体して予め決められた速度Vの「最終小滴」ができることを保証することについても述べていない。

第8図には、毎秒当り4.0 mを越える比較的高速で噴射された典型的なインクの小滴が、十分に長い軌跡の尾314を持っていることを示している。小滴312の飛行方向は矢印318で示されている。また、小滴312の頭部316は不規則な形になっている。このような高速のインクの小滴は、飛行中にその尾が離れて飛び、主となる小滴の後に続く

(19)

て付随したインクの小滴のつながりを形成している。そのような小滴320は分裂して主となる小滴322とそのあとに続く付随した小滴324, 326, 及び328となり、それらが総て、矢印330の方向に移動している様子が第9図に示されている。

本発明者は、第10図に示す波形10を例えば第1図～第3図に示すような、インクジェット装置又はプリントヘッドを駆動するときに用いた場合には、従来技術の問題点を概ね解決できることがわかった。本発明の実施例に於いて、バルス332のバルスの幅 $T_1$ は、バルス334のバルスの幅 $T_2$ よりも小さく、バルス332の振幅 $V_1$ はバルス334の振幅 $V_2$ よりも小さくつくられている。バルス336は、後で述べるように、その形と速度とを最も効果的に活用して「最終のインクの小滴」を作るように調整された典型的な振幅 $V_3$ とバルスの幅 $T_3$ を持つことができる。また、バルス332と334、334と336との間のそれぞれの遅れ時間、 $T_4$ と $T_5$ はインクジェット装置の最善の作動状態のための指標である。例えば、 $T_1, T_2,$

(21)

(20)

及び $T_3$ は10マイクロ秒( $\mu$ 秒)のオーダーにあり、一方、 $T_4$ は5マイクロ秒、そして $T_5$ は13マイクロ秒である。振幅 $V_1, V_2$ 及び $V_3$ と周期 $T_1$ から $T_5$ までは明かに、特定のインクジェット装置に要求された作動を得るために相互に関連して決められるべきである。同様にバルス332, 334, 及び336の形体も特定のインクジェット装置の作動に基いて変更され、その最適の状況にすることができる。この例においては、バルス332, 334, 及び336は指数型先導線を持っている。理想的には、後続線は段階関数に近い形であるべきである。

この例の中では、第10図の波形が第1図～第3図に示したインクジェット装置に用いられた場合には、インクの小滴338, 340及び342とがそれぞれ、連続した高い速度 $V_1, V_2$ と $V_3$ で噴射される。小滴338, 340及び342の間の相対速度はこれらの小滴が飛行中に合体して第12図に示す予め決められた速度は $V_4$ で最終小滴344を形成する。この最終小滴344は印刷媒体の上に、大體、

(22)

円形のドットができるようにするために、最終小滴344は、大体、球形をなしていることに注意しなければならない。また、小滴344の後につながっている尾346は大体、長さが短く、また多分碎けていることに注意しなければならない。そのメカニズムはまだ完全には解明されていないが、後に続いて340と342の小滴は、後に続く付随した小滴をつかまえて集め、先導又は最初に噴射した小滴338を合体して最終小滴344を形づくると考えられている。また、最後につながっている小滴342はこれに続く又は更に低い速度の付随した小滴(ランダムに破壊した尾)をもっている。この付随した小滴は、尾346を形成し、そして、印刷媒体の上に最終小滴344が形成するドットの一方の側に肉眼では見えない小さなドットを印刷する。

本発明の方法の概要において、第10図の1つの形式の合成波形は、インクジェットプリントヘッド又は装置から噴射される“最終小滴”344の尾の長さを最小にするよう構成される。以前は、

(23)

って決まる。

さらに、本発明の方法においてインクジェット装置を駆動するため合成波型に用いられるパルスの数を動的に変えることにより、グレースケール(灰色色調)コントロールを行うことができる。本発明の方法を用い、多数パルスの因子を適当に調整することにより、発生した最終小滴の速度は、すでに述べたように、インクジェット装置が最終小滴を形成する多数の小滴を作り出すよう、合成波型に用いられるパルスの数とは無関係にすることができ、これに注目することが重要である。さらに、合成波型の中の個々のパルスの振幅のコントロールは、各パルスによって噴射される個々のインク小滴の量をコントロールする範囲内で用いることができ、それにより個々の小滴が一斉射出するよう合体することにより作り出された“最終小滴”の量をコントロールする。本発明者はさらに、本発明の方法により、高い印刷速度(典型的には毎秒6から100インチ(0.152～2.54メートル)に及ぶ移動速度で)と、毎秒4メートルから

(25)

従来の技術においては、より短い尾の長さは、典型的には小滴の噴射速度を減少させることによって得られた。本発明は、例えば第10図のパルス332, 334及び336のパルス幅の値とこれらパルス間の時間を適当に選択することにより、小滴の噴射速度を減少させる必要をなくしている。このようにして、最終小滴344の尾の長さは短かくさせるだけでなくまた付随した小滴に解体され、この付随した小滴は、ばらばらの状態で印刷媒体に到達し、肉眼では見えない印刷媒体上にランダムなはねかけを生ずる。最終小滴344の尾346を解体して最高度のばらばらの状態を得る、第10図の合成波型のために選択される因子は、必ずしも、絶対的な最小の尾の長さを得るのを満たす同じ因子でなくてもよい。所要の印刷品質を得るための因子、パルス幅、遅れ時間、及び振幅の最適の値は、経験に基づいて決められ、そしてしばしば折衷案を伴う。これらの最適の値は、一般にインクジェットトランスデューサーの特定の細部構造と種々の共振及びこれに伴う関連減衰率とによ

(24)

20メートルに及ぶインク小滴速度とに対して、適度に比較的高い粘度のインク(典型的には10から30センチポイズ)の噴射が可能で、それによりインチ当たり(2.54cm当り)480点に達する分散度で印刷することができることを知った。

インクジェット装置を作動させるための本発明の特定の実施態様が開示されているが、特許請求の範囲の精神と範囲に含まれるその他の実施態様が、この技術分野における通常の熟練者にとって考えられるものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、インクジェット装置の断面図、

第2図は、第1図の部分拡大図、

第3図は、第1図、第2図に示されている実施例も含み、インクジェット装置の投影図、

第4図、第5図、第6図、第7図はインクジェットプリントヘッドが所望の動作を行うために従来技術に於て用いられた各種の波形を示す。

第9図は尾を引いたひもの大部分が付随的な小滴に破壊してしまった典型的な高速のインク小滴  
第8図は、インクジェットヘッドから高速で噴下速度で噴射した場合に得られた長く伸びた尾を持つ、典型的なインクの小滴を示す。

(26)

を示す。

第10図は、本発明の提示した実施例の場合の合成された波形を示す。

第11図は、第10図に示す合成波を持つインクジェットプリントヘッドを作動することによって生ずる初期の噴射に於ける典型的なインクの小滴を示す。

第12図は、第11図に示す小滴の飛行中の合体によって生じた典型的な「最終小滴」を示す。

- 200: チャンバー、  
 204: トランスデューサー、  
 207: 足部、 210: ダイアフラム、  
 212: リザーバー、 238: プリント回路、  
 240: ヒーターサンドウィッチ、  
 300, 304, 310, 336: パルス、  
 312, 320, 338: 小滴、 344: 最終小滴。

以下余白

(27)

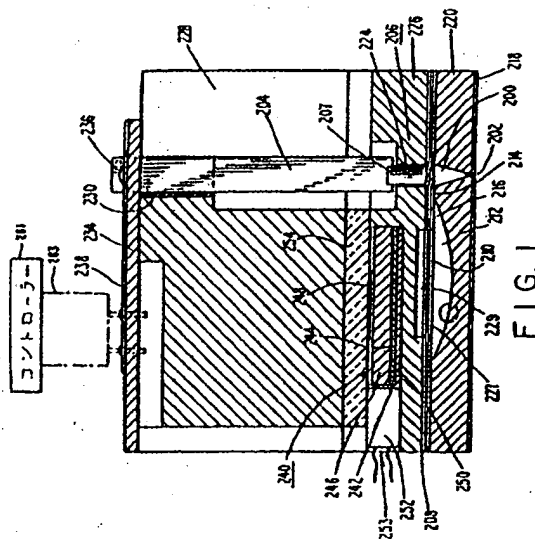


FIG. 1

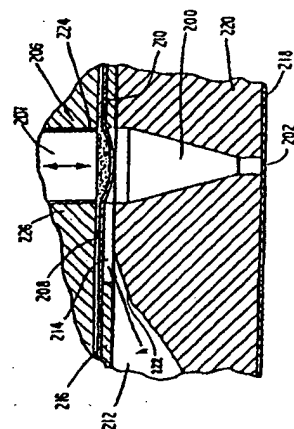
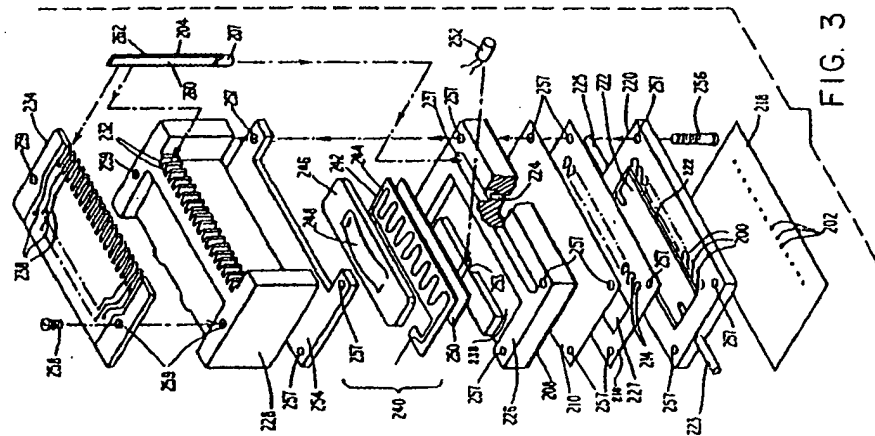
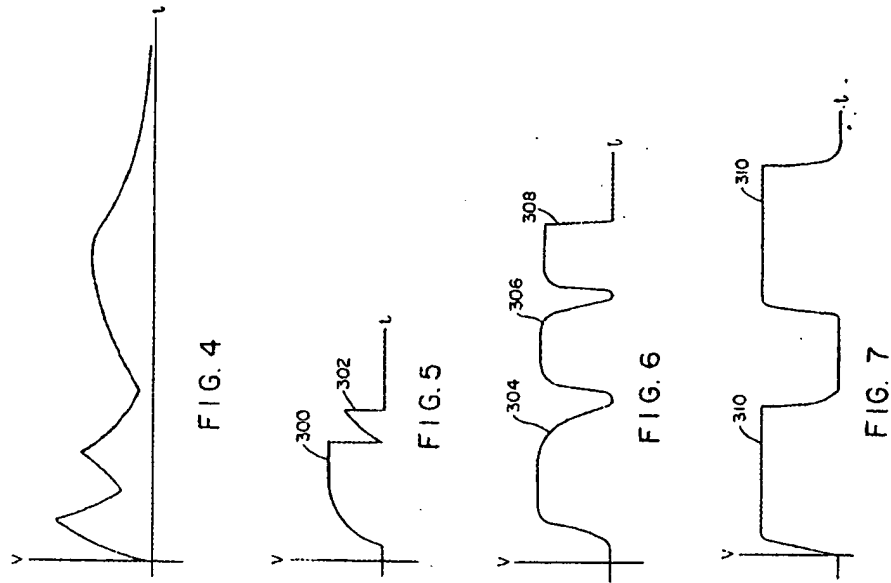


FIG. 2



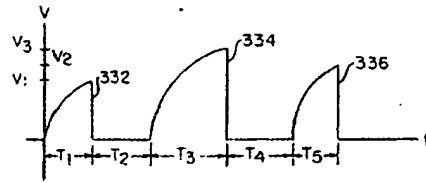


FIG. 10

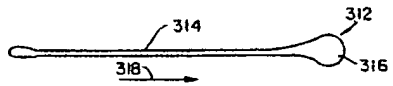


FIG. 8



FIG. 9

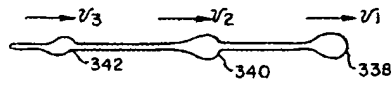


FIG. 11



FIG. 12